

MINISTERIO DE INDUSTRIA
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

(16) ES	(11) NUMERO 459973	(10) A3
	(21) FECHA DE PRESENTACION 9 - 11 - 77	

PATENTE DE INTRODUCCION

(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL F27B
(54) TITULO DE LA INVENCIÓN "Perfeccionamientos en los hornos rotativos"	
(59) PATENTE EXTRANJERA U OTRA FUENTE DE INFORMACION Patente danesa 4825/74, de fecha 13 Septiembre 1974	
(71) SOLICITANTE (ES) LECA TRADING & CONCESSION A/S	
DOMICILIO DEL SOLICITANTE Vestergade 16, DK-1456 Copenhagen K., Dinamarca	
(72) INVENTOR (ES) - - - -	
(73) TITULAR (ES)	
(74) REPRESENTANTE M. Curell Sufiel	

46049/Top
EX-DK

UNE A 4 MOD 3108

UTILICESE COMO PRIMERA PAGINA DE LA MEMORIA

POOR
QUALITY

P A T E N T E D E I N T R O D U C C I O N

por DIEZ años

solicitada en España a favor de LECA TRADING & CONCESSION
A/S, de nacionalidad danesa, domiciliada en Vestergade 16,
DK-1456 Copenhagen K., Dinamarca, por "Perfeccionamientos
en los hornos rotativos". - - - - -

DESCRIPCIÓN DESCRIPTIVA

5. La invención se refiere a un horno rotativo para
producir un producto arcilloso hinchado sobre arcilla o es-
quisto arcilloso que comprende una zona de horno secado de
rotación lenta y una zona de horno de tostación de rotación
relativamente rápida que está dispuesta junto a la zona de
horno de secado, formando la parte posterior de la zona de
horno de secado y la parte anterior de la zona de horno de
tostación una zona de transición, cuyo forro entre otras co-
10. sas contiene ladrillos con forma de pala. - - - - -

Se conoce dotar el forro de la zona de transición,
en un horno rotativo que consiste en una zona de horno de
secado y una zona de horno de tostación, de ladrillos con

forma de pala, o sea, ladrillos para llevar los nódulos de arcilla desde el fondo del horno y hacerlas subir por las paredes del horno para mezclar los nódulos. Los ladrillos con forma de pala están dispuestos en grupos, siendo bastante amplio el espaciado entre estos grupos. Cada grupo de ladrillos está dotado de partes metálicas de protección para impedir su desgaste. Para utilizar la capacidad de hinchado de la arcilla completamente, se ha de cuidar que la arcilla en la zona de horno de secado se caliente desde la temperatura ambiente hasta 300-600°C durante un período de tiempo relativamente largo, y posteriormente en un período de tiempo relativamente corto, preferentemente de 15-30 minutos, se calienta la arcilla a 1150-1175°C en la zona de transición; y luego debe tener lugar la tostación de la arcilla. Si la capacidad del horno ha de ser grande, hay que tener gran cuidado de aumentar la transferencia térmica entre el ferro y los nódulos. La transferencia térmica de los ferros conocidos no es del todo satisfactoria. - - - - -

Una finalidad de la invención es proporcionar un horno rotativo del tipo descrito en el párrafo inicial que permita una transferencia térmica más eficaz en la zona de transición, y que en todo momento asegure que los nódulos llevados por los ladrillos con forma de pala rueden hacia abajo sobre la masa de nódulos que se desplaza hacia arriba. - - - - -

El horno rotativo según la invención está caracte-
rizado porque cada ladrillo con forma de pala comprende una
parte que sobresale hacia dentro hacia el eje central del
horno, estando definida la parte saliente por una superfi-
cie superior substancialmente perpendicular al radio vector
5. del ladrillo con forma de pala, una pluralidad de superfi-
cies inclinadas que se extienden desde dicha superficie su-
perior, siendo dichas superficies inclinadas por ejemplo
una superficie delantera inclinada con respecto a la direc-
10. ción tangencial del horno, dos superficies laterales y una
superficie posterior, y porque el número de los ladrillos
con forma de pala es importante y porque dichos ladrillos
con forma de pala pueden estar separados por ladrillos in-
termedios, cuya altura es inferior a la altura de los la-
15. drillos con forma de pala medida en la dirección radial del
horno. Como resultado se obtiene una gran superficie eficaz
de transferencia térmica, presentando la parte saliente de
los ladrillos con forma de pala una amplia superficie de
contacto, mediante la cual es posible aumentar la capacidad
20. del horno rotativo. Además, se asegura que los nódulos cuan-
do se alcanzan a cierto nivel en el horno se deslicen hacia
abajo por la superficie delantera inclinada y posteriormen-
te rueden sobre la masa de nódulos que se desplaza hacia
arriba. - - - - -

25. Según la invención las superficies laterales de
la parte saliente pueden estar recortadas por debajo. Esta

realización ha resultado ser particularmente ventajosa ya que no habrá tendencia de que los nódulos queden atrapados entre los ladrillos con forma de pala. - - - - -

5. Los robajes pueden ser del orden de 2-12°, preferentemente del orden de 5-10°. - - - - -

10. Además, según la invención, las superficies laterales de la parte saliente pueden extenderse en la superficie superior de los ladrillos intermedios adyacentes por medio de superficies curvas, preferentemente superficies con una curva substancialmente cilíndrica. Así se logra que el espacio entre dos ladrillos con forma de pala adyacentes forme la mitad de un embudo redondeado, en el que se puede hacer que los nódulos suban hacia arriba de la pared del horno con facilidad. - - - - -

15. Según la invención, el secante de cada superficie inclinada y la superficie superior de la parte saliente pueden formar un ángulo de 5-35° con la dirección tangencial del horno mediante lo cual la forma de embudo se hace muy manifiesta. - - - - -

20. En una realización preferida de la invención la superficie superior de cada ladrillo intermedio es plano y substancialmente perpendicular al radio vector del ladrillo. - - - - -

Además, según la invención, la superficie superior de la parte saliente puede formar un ángulo de 110-130° con la superficie superior del ladrillo con forma de pala y extenderse hacia delante y hacia fuera ya que la superficie superior de las partes salientes es inclinada con respecto a la dirección tangencial del horno. En la práctica, esta inclinación ha dado como resultado la liberación de los núcleos en un momento apropiado. - - - - -

5.

Según la invención la superficie posterior de la parte saliente puede estar situada en un plano radial del horno. Ello da como resultado una construcción muy sencilla. - - - - -

10.

Además según la invención cada ladrillo con forma de pala puede tener una base cuya anchura es al menos igual a la anchura de la parte saliente medida en la dirección longitudinal del horno, siendo constante la anchura de un ladrillo con forma de pala más la anchura de un ladrillo intermedio, mediante lo cual se obtiene el ensamblaje relativamente fácil de los ladrillos con forma de pala. Además, según la invención, la anchura de un ladrillo con forma de pala puede ser del orden de dos veces la anchura de un ladrillo intermedio. Como resultado se obtiene una distribución apropiada de las partes salientes del forro. - - - - -

15.

20.

Además los ladrillos con forma de pala pueden estar reforzados y contener al menos dos cuerpos dirigidos

25.

substancialmente en dirección radial de acero resistente al fuego. Ello da como resultado una mayor capacidad térmica y una mayor resistencia de los cuerpos. - - - - -

5. Según la invención los ladrillos con forma de pala y los ladrillos intermedios pueden estar dispuestos alternamente en la dirección longitudinal así como en la dirección tangencial del horno. Así se obtiene también de esta manera una distribución eficaz de las partes salientes del forro. - - - - -

10. Finalmente según la invención la base de los ladrillos con forma de pala puede extenderse en cada lado algo más allá de la parte saliente, o sea, en una distancia correspondiente a la mitad de la distancia entre dos partes salientes sucesivas vistas en la dirección longitudinal del horno, y pueden omitirse los ladrillos intermedios. Ello da como resultado una estructura muy sencilla, siendo necesario sólo un tipo de ladrillo para asegurar que las partes salientes no queden demasiado próximas unas a otras. - - -

20. Se describirá la invención a continuación con referencia a los planos anexos en los que: - - - - -

La Figura 1 es una vista en planta, o sea, desde el eje central del horno, que ilustra un ladrillo con forma de pala según la invención; - - - - -

la Figura 2 es una vista en alzado, o sea, en la dirección de la flecha A de la Figura 1 del ladrillo con forma de pala de la Figura 1; - - - - -

5. la Figura 3 es una vista en sección por la línea III-III de la Figura 1; - - - - -

la Figura 4 es una vista en planta, o sea, desde el eje central del horno, de un ladrillo intermedio; - - -

la Figura 5 es una vista en alzado del ladrillo intermedio de la Figura 4; - - - - -

10. la Figura 6 es otra realización del ladrillo con forma de pala que es algo más ancho que el ladrillo ilustrado en la Figura 2; - - - - -

la Figura 7 es una vista desde el eje central del horno del forro dentro del horno; - - - - -

15. la Figura 8 es una vista en sección del forro de la Figura 7 perpendicularmente al eje central del horno, ilustrándose también la pared del horno; y - - - - -

20. la Figura 9 es una vista esquemática del horno en el que los ladrillos con forma de pala arriba citados están montados en la zona de transición. - - - - -

El ladrillo 1 con forma de pala ilustrado en la

Figura 1 forma parte, junto con un gran número de ladrillos parecidos, de un forro en la zona de transición 1 del horno rotativo ilustrado en la Figura 9. Dicho horno consiste en una zona 2 de horno de secado y una zona 3 de horno de tostación. La zona de horno de tostación puede girar más deprisa que la zona de horno de secado. La arcilla o esquioto arcilloso 6 sobre la cual se produce el producto arcilloso hinchado definitivo se alimenta en el horno en el extremo 4 de alimentación del mismo y se descarga el producto final en el extremo 5 de descarga. Cuando el horno está en servicio, lo más eficaz es que la arcilla en la zona de horno de secado se caliente desde la temperatura ambiente hasta 300-600°C en un período de tiempo relativamente largo, preferentemente un par de horas y que se caliente subsiguientemente la arcilla en la zona de transición desde 300-600°C hasta 1150-1175°C en un período de tiempo relativamente corto, preferentemente de 15-30 minutos. Ello implica la máxima utilización posible de la capacidad de hinchado de la arcilla. Para conseguir la capacidad operativa máxima del horno rotativo, la transferencia térmica en la zona de transición debe ser muy eficaz y por consiguiente los ladrillos con forma de pala según la invención serán de gran ayuda. -

25. Tal como se ilustra en las Figuras 1 y 2 cada ladrillo con forma de pala tiene una parte saliente 10 que mira hacia el eje central 7 del horno, definiéndose dicha parte saliente por una superficie superior 11 substancialmente

perpendicular al radio vector R del ladrillo, (Figura 6 también). Además la parte saliente está definida por dos superficies laterales 12 y 13, (Figura 2) que están redondeadas en sus extremos inferiores, o sea 12_a y 13_a. Los extremos redondeados pueden ser cilíndricos. Los secantes 12' y 13' entre las superficies inclinadas 12 y 13 y la superficie superior 11 (Figura 1) de la parte saliente forman un ángulo alfa con la dirección tangencial del horno de 5-35°. - - -

Además el ladrillo con forma de pala tiene una superficie delantera 18 inclinada con respecto a la dirección tangencial del horno, formando dicha superficie delantera un ángulo beta preferentemente de 110-130°. Finalmente la parte saliente tiene una superficie posterior 21 (Figuras 1 y 3), colocada normalmente en un plano radial en el horno.

Las superficies laterales 12 y 13 están rebajadas tal como se ilustra en la Figura 2 y el ángulo de rebaje es de 2-12°, preferentemente de 5-10°. Normalmente las superficies curvas 12_a y 13_a se extienden en la superficie superior 16 de un ladrillo intermedio 15, estando dispuestos normalmente ladrillos intermedios entre los ladrillos 1 con forma de pala (Figura 7). Normalmente la altura h de los ladrillos intermedios, o sea, la dimensión medida en la dirección radial del horno, corresponde a la altura de los ladrillos con forma de pala menos la altura de la parte saliente, o sea, la altura de la parte de la base 40 del ladrillo con forma de pala. Normalmente la superficie superior 16 del la

drillo intermedio se halla substancialmente perpendicular al radio vector del ladrillo. - - - - -

5. No obstante los ladrillos intermedios pueden omitirse; si se omiten estos ladrillos cada ladrillo con forma de pala ha de ser considerablemente más ancho, o sea el ladrillo con forma de pala 100 en la Figura 6. La parte saliente 110 corresponde a la parte 10 de las Figuras 1 y 2, mientras que la anchura de la base 140 del ladrillo con forma de pala corresponde a la base 40 del ladrillo con forma de pala de la Figura 2 más la anchura del ladrillo intermedio de la Figura 4. Al disponer muchos de los ladrillos con forma de pala ilustrados en la Figura 6 juntos unos a otros en la dirección longitudinal del horno, extendiéndose la superficie delantera de dichos ladrillos bastante en la dirección tangencial del horno, el espacio entre las partes salientes 110 será igual al espacio entre las partes salientes en un forro consistente en los ladrillos ilustrados en las Figuras 2 y 4. Normalmente cada ladrillo con forma de pala del tipo arriba citado tiene una anchura al menos igual a la anchura de la parte saliente medida en la dirección longitudinal del horno. Si la anchura de un ladrillo con forma de pala más la anchura de un ladrillo intermedio es constante, se forma un dibujo bastante uniforme de las partes salientes tal como se ilustra en la Figura 7. - - - - -
- 10.
- 15.
- 20.
25. Para reforzar los ladrillos con forma de pala éstos pueden estar dotados de dos cuerpos 23 y 24 (Figura 3)

de refuerzo que se dirigen substancialmente en dirección radial y hacia dentro, de acero resistente al fuego. Los cuerpos de refuerzo están indicados por las líneas de trazos en la Figura 2. El ladrillo con forma de pala ilustrado en la

5. Figura 6 puede estar reforzado también, indicándose los cuerpos de refuerzo por líneas de trazos. - - - - -

La Figura 7 ilustra una disposición alterna de los ladrillos con forma de pala y ladrillos intermedios en la dirección longitudinal del horno; la dirección longitudinal viene indicada por la flecha B. No obstante, los ladrillos con forma de pala y los ladrillos intermedios también están dispuestos alternamente por la superficie interior del horno, o sea, en la dirección longitudinal indicada por la flecha A. La Figura 8 indica claramente como las partes salientes 10 de los ladrillos 1 con forma de pala son más altos que los ladrillos intermedios 15 y como todos los ladrillos están fijados a la pared 35 del horno. - - - - -

10.

15.

Cuando el forro en la zona T de transición del horno según la invención se hace de los ladrillos con forma de pala, por ejemplo, cuando se utilizan los ladrillos intermedios especiales, se obtiene una transferencia térmica muy efectiva en la zona de transición, siendo aumentada la superficie de contacto de la zona de transición con respecto a los nódulos de arcilla. La superficie de transferencia térmica es calentada por los gases de la combustión que sa-

20.

25.

- len del extremo 5 de descarga hacia el extremo 4 de alimentación en contracorriente con respecto a los nódulos 6. Cuando gira el horno rotativo, no se elevarán los nódulos a tanta altura desde el fondo del horno que se caen y se resapan,
5. por el contrario se separarán rodando de la pared del horno relativamente pronto, pero se posarán en el fondo del horno. Dado que las superficies laterales de los ladrillos con forma de pala están rebajados se forman una especie de medio embudo entre los ladrillos con forma de pala, teniendo
10. dicho embudo una tendencia a llevarse los nódulos, no obstante se los libera bastante rápidamente, o sea cuando el embudo ha alcanzado cierto nivel sobre el fondo. Utilizando el forro según la invención, se logra una capacidad considerablemente aumentada del horno según se ha descrito anteriormente. Ello se ve claramente de los siguientes resultados
15. de ensayo obtenidos por medio de dos hornos rotativos I y II. La única diferencia entre estos hornos es que durante los meses de Abril, Mayo y Junio el primer horno (I) estaba dotado del forro según la invención en su zona de transición
20. y mientras que el otro horno (II) estaba inalterado. Ambos hornos trabajaban con el mismo tipo de arcilla. Las cifras de la tabla a continuación indican más precisamente la capacidad media de área ($m^3/24h$) para cada uno de los meses Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo y Junio, siendo dicha capacidad la producción de arcilla hinchada. El propósito del
25. ensayo era de obtener la capacidad máxima pero con mantenimiento de la calidad de la producción de la arcilla. - - -

Horno	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
I	568	613	612	824	859	845
II	678	744	789	869	856	826

De la Tabla se desprende que el valor medio de las cifras de capacidad de Enero, Febrero y Marzo de los hornos I y II son de 598 y 737 respectivamente, mientras que las cifras correspondientes de los dos hornos en el período Abril, Mayo y Junio son de 843 y 850 respectivamente. El aumento de capacidad del horno I era de $\frac{843 - 598}{598} \cdot 100 \approx 41\%$ mientras que el aumento de capacidad del horno II era únicamente de $\frac{850 - 737}{737} \cdot 100 \approx 15\%$. En otras palabras, si el horno I durante los meses de Abril, Mayo y Junio no hubiese estado dotado de un forro según la invención el aumento sería únicamente de unos 15%. Por medio de la invención el aumento alcanzó 41%. Este porcentaje indica la gran importancia de la invención. - - - - -

El horno rotativo arriba citado puede modificarse de muchas maneras sin desviarse de la idea inventiva. Las realizaciones arriba citadas sólo sirven para ilustrar la invención y no limitan el alcance de la protección. - - - -

A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las reivindicaciones que siguen. - - - - -

REIVINDICACIONES

- 1.- Perfeccionamientos en los hornos rotativos, para la producción de un producto arcilloso hinchado sobre arcilla o esquisto arcilloso (6), comprendiendo el horno
5. una zona (2) de horno de secado de rotación lenta y una zona (3) de horno de tostación de rotación relativamente rápida que está dispuesta junto a la zona de horno de secado, formando la parte posterior de la zona de horno de secado y la parte anterior de la zona de horno de tostación una zona
10. (T) de transición, cuyo forro entre otras cosas contiene los ladrillos (1, 100) con forma de pala, caracterizados porque cada ladrillo (1, 100) con forma de pala comprende una parte (10, 110) que sobresale hacia adentro hacia el eje central (7) del horno, estando definida la parte saliente por
15. una superficie superior (11) substancialmente perpendicular al radio vector del ladrillo con forma de pala, una pluralidad de superficies inclinadas que se extienden desde dicha superficie superior (11), siendo dichas superficies inclinadas por ejemplo una superficie delantera (18) inclinada con
20. respecto a la dirección tangencial del horno, dos superficies laterales (12, 13) y una superficie posterior (21) y porque el número de ladrillos con forma de pala es importante y porque los ladrillos con forma de pala pueden estar separados por ladrillos intermedios (15) cuya altura (h) es
25. inferior a la altura de los ladrillos medida en la dirección radial del horno. - - - - -

ME

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque las superficies laterales (12, 13) de la parte saliente (10) están rebajadas. - - - - -

5, 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1 ó 2, caracterizados porque los rebajes son del orden de 2-12°. - - - - -

4.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones 1, 2 ó 3, caracterizados porque los rebajes son del orden de 5-10°. - - - - -

10, 15, 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, 2, 3 ó 4, caracterizados porque las superficies laterales (12, 13) de la parte saliente (10) se extienden en la superficie superior (16) de los ladrillos intermedios adyacentes (15) por medio de superficies curvas preferentemente superficies (12_a, 13_a) de curva substancialmente cilíndrica. - -

20, 6.- Perfeccionamientos según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque el secante (12', 13') de cada superficie inclinada (12, 13) y la superficie superior (11) de la parte saliente (10) forman un ángulo (alfa) de 5-35° con la dirección tangencial. - - - - -

7.- Perfeccionamientos según una o más de las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque la superficie superior (16) de cada ladrillo intermedio (15) es plana

mCe

y substancialmente perpendicular al radio vector del ladrillo. - - - - -

5. 8.- Perfeccionamientos según una o más de las reivindicaciones 1-7, caracterizados porque la superficie superior (18) de la parte saliente (10) forma un ángulo de 110-130° con la superficie superior (11) del ladrillo con forma de pala y se extiende hacia delante y hacia fuera a medida que se inclina con respecto a la dirección tangencial del horno. - - - - -

10. 9.- Perfeccionamientos según una o más de las reivindicaciones 1-8, caracterizados porque la superficie posterior (21) de la parte saliente está situada en un plano radial del horno. - - - - -

15. 10.- Perfeccionamientos según una o más de las reivindicaciones 1-9, caracterizados porque cada ladrillo con forma de pala (1) tiene una parte de base cuya anchura es al menos igual a la anchura de la parte saliente (10) medida en la dirección longitudinal del horno, siendo constante la anchura de una parte de base del ladrillo con forma de pala más la anchura de un ladrillo intermedio (15). - - - - -

20. 11.- Perfeccionamientos según una o más de las reivindicaciones 1-10, caracterizados porque la anchura de un ladrillo (1) con forma de pala es del orden de dos veces la anchura de un ladrillo intermedio (15). - - - - -

ME

12.- Perfeccionamientos según una o más de las reivindicaciones 1-11, caracterizados porque los ladrillos (1, 100) con forma de pala están reforzados, conteniendo al menos dos cuerpos dirigidos substancialmente en dirección radial (23, 24) de acero resistente al fuego. - - - - -

5.

13.- Perfeccionamientos según una o más de las reivindicaciones 1-12, caracterizados porque los ladrillos (1) con forma de pala y los ladrillos intermedios (15) están dispuestos alternamente vistos en la dirección longitudinal (B) así como en la dirección tangencial (D) de lona.-

10.

14.- Perfeccionamientos según una o más de las reivindicaciones 1-13, caracterizados porque la base (140) de los ladrillos (100) con forma de pala se extienden en cada lado algo más allá de la parte saliente (110), o sea en una distancia correspondiente a la mitad de la distancia entre dos partes salientes sucesivas (110) vistas en la dirección longitudinal (B) del horno y porque se omiten los ladrillos intermedios (Figura 6). - - - - -

15.

15.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS HORNOS ROTATIVOS". - - - - -

20.

Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de dieciocho hojas, foliadas y

mCe

mecanografiadas por una sola de sus caras, y de nueve figuras
que la ilustran.

MADRID 21 JUN. 1977

P. A. M. CURELL SUÑEZ

M. Curell Suñez

MCE

Fig. 1

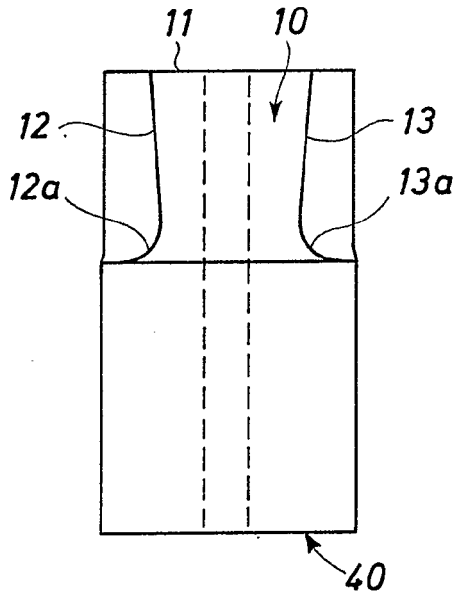
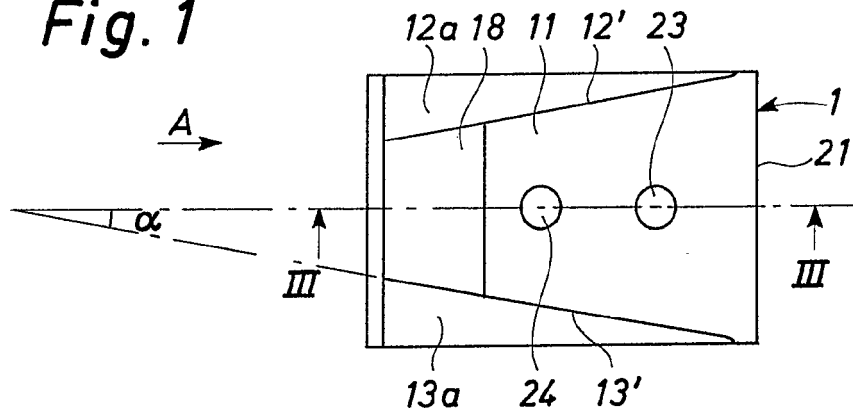


Fig. 2

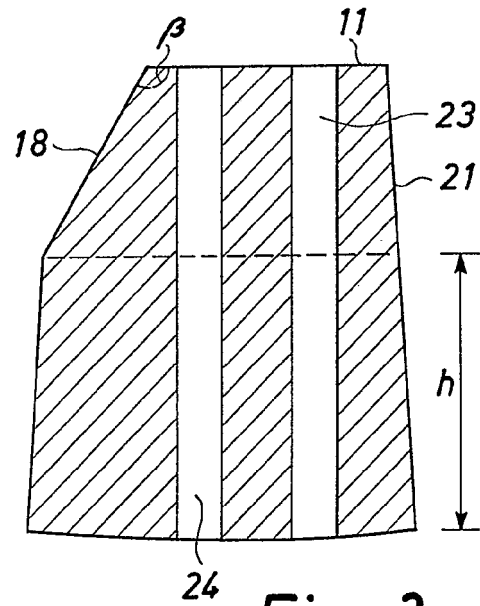


Fig. 3

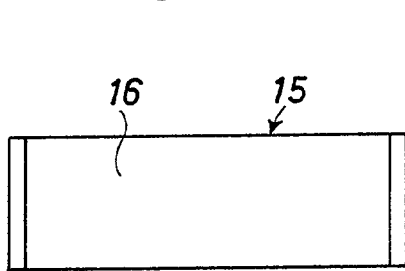


Fig. 4

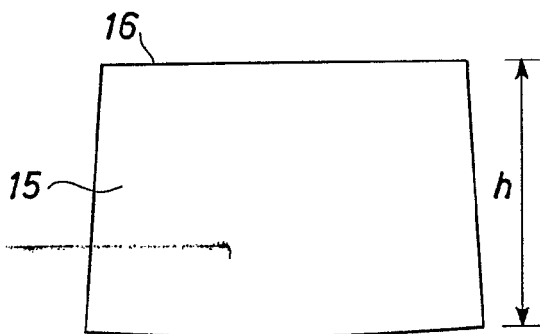


Fig. 5

MADRID, 21 JUN. 1977

J. SUIÑEZ

Alvarez

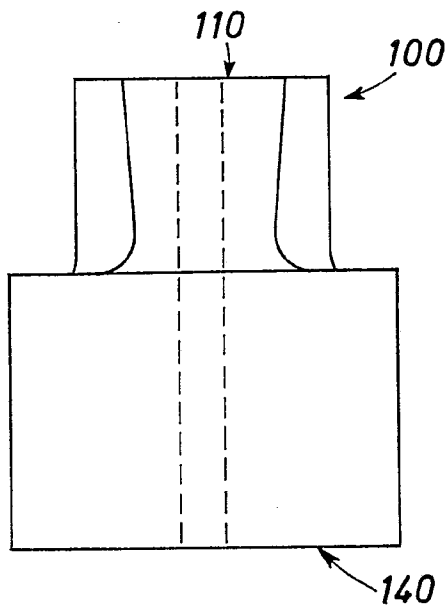
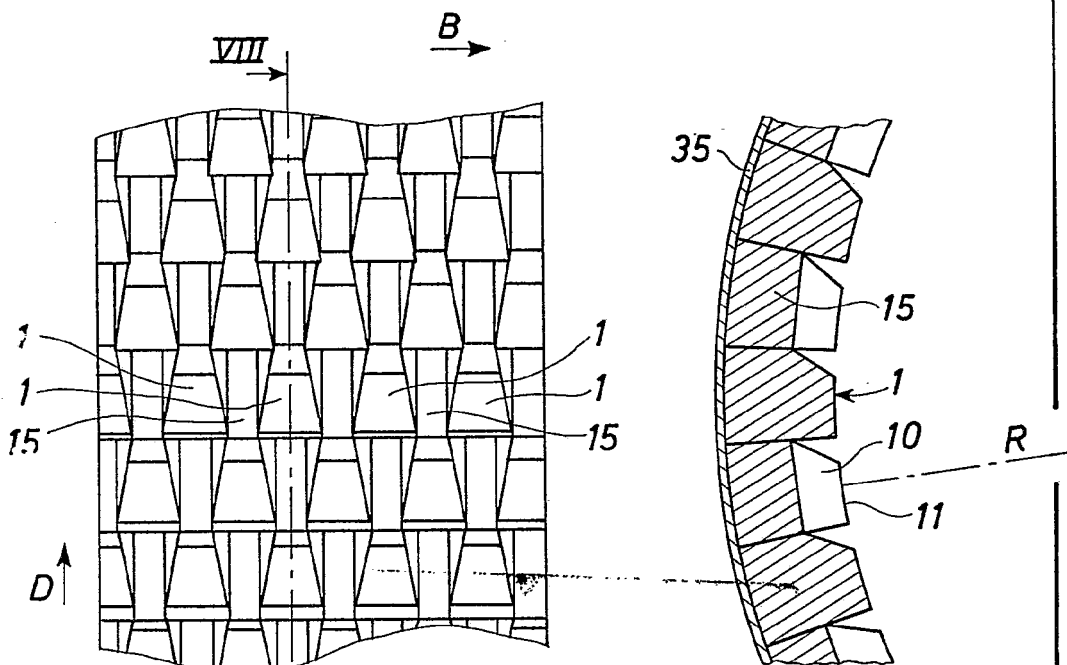


Fig. 6



MADRID, 21 JUN. 1977
JUAN SUÑOL

Fig. 7 *Juan Suñol*

Fig. 8

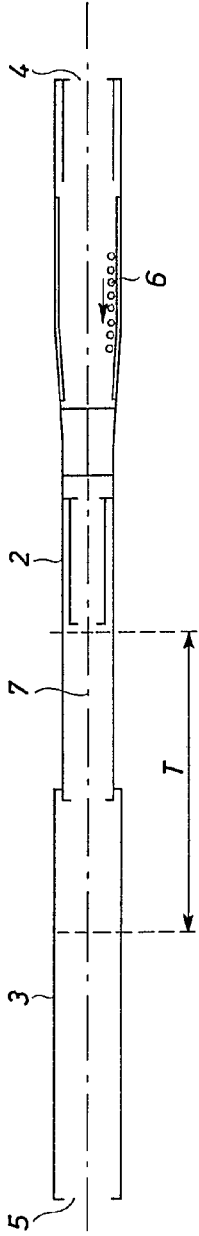


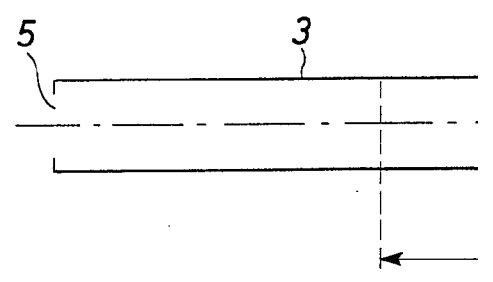
Fig. 9

MADRID, 27 JUN 1977

F. A. M. CURELL INGEN.

Alvares

LECA TRADING & CONCESSION A/S



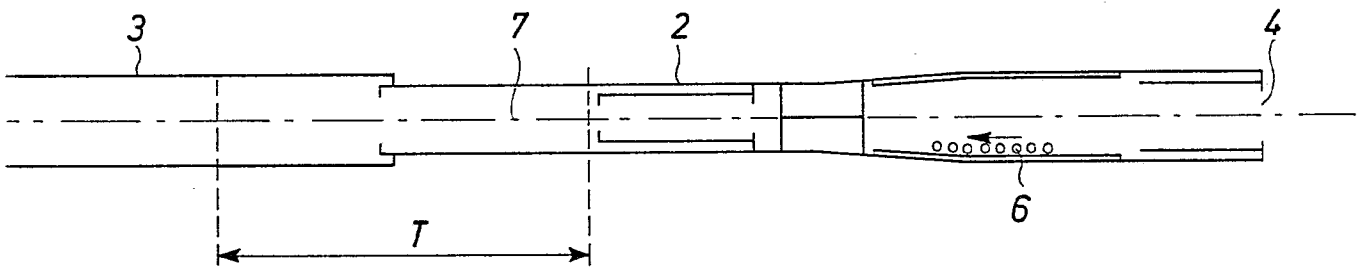


Fig. 9

MADRID, 27 MAR 1977

P. A. M. CURELL ~~1977~~

M. Curell